

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-164241

(43)Date of publication of application : 10.06.1994

(51)Int.Cl.

H03B 5/32

(21)Application number : 04-317434

(71)Applicant : KYOCERA CORP

(22)Date of filing : 26.11.1992

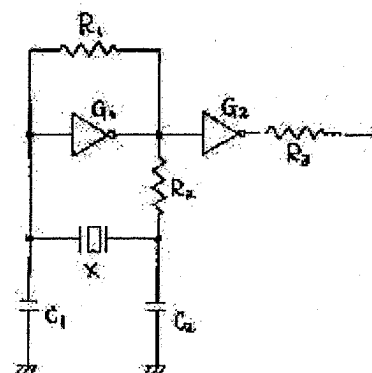
(72)Inventor : MURAKI YOICHI

## (54) HIGH FREQUENCY CRYSTAL OSCILLATOR

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To provide a high frequency crystal oscillator which can stably work in a high frequency range of about 80-135MHz, for example, by setting a resistance between the output of an oscillating inverter and a crystal resonator to control the driving level.

**CONSTITUTION:** One of both ends of a crystal resonator X is connected to the input of an oscillating inverter G1, and the other end of the resonator X is connected to the output of the inverter G1 via resistance R2 which controls the driving level of the resonator X. Meanwhile a capacitor C1 of the input capacity and a capacitor C2 of the output capacity are connected to both ends of the resonator X. Furthermore a feedback resistance R1 is connected in parallel to the inverter G1. In this case, both inverters G1 and G2 use the inverters that are integrated into an advance CMOSIC. Thus the abnormal oscillation is reduced and the stable high frequency oscillation is attained with use of the resistance R2.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japanese Patent Office

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-164241

(43)公開日 平成6年(1994)6月10日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>  
H03B 5/32

識別記号 庁内整理番号  
G 8321-5 J

FI

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数1(全4頁)

(21)出願番号 特願平4-317434

(22)出願日 平成4年(1992)11月26日

(71)出願人 000006633

京セラ株式会社

京都府京都市山科区東野北井ノ上町5番地の22

(72)発明者 村木 洋一

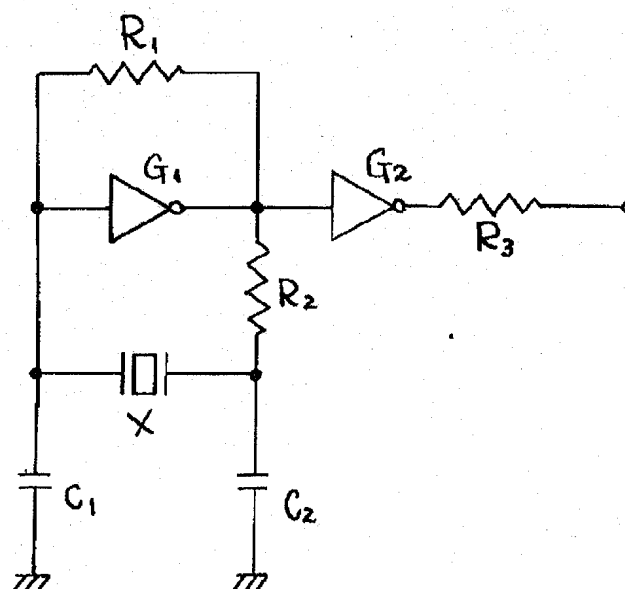
長野県岡谷市長地2800番地 京セラ株式会社  
社長野岡谷工場内

(54)【発明の名称】 高周波水晶発振器

(57)【要約】

【目的】 安定した80～135MHzの高周波発振が可能な水晶発振器を提供する。

【構成】 アドバンスCMOS ICに集積されたインバータを発振段インバータG<sub>1</sub>及びバッファ段インバータG<sub>2</sub>に用い、発振段インバータG<sub>1</sub>に水晶振動子xを接続して成る高周波水晶発振器であって、発振段インバータG<sub>1</sub>の出力と水晶振動子xとの間に抵抗R<sub>2</sub>を配したことを特徴とする高周波水晶発振器。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 アドバンスCMOS ICに集積された発振段インバータと水晶振動子との間に抵抗体を接続して成る高周波水晶発振器。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は80MHz～135MHz帯の安定した発振が可能な高周波水晶発振器に関するものである。

## 【0002】

【従来技術】 従来、ATカットされた水晶振動子を用いた水晶発振器にあっては、水晶振動子の基本波レベルの発振信号を用いており、その周波数は20MHz程度であった。

【0003】 しかし、近年、CADやCAMなどの高速で画像処理を行うコンピュータ用のクロックパルスとして、100MHzレンジの発振器が必要となっている。

【0004】 一般に、水晶発振器の場合には、水晶振動子を含む発振段と、発振段からの信号を増幅するバッファ段とから構成されるが、基本波レベルの発振は、発振段として、トランジスタやCMOS ICに集積されたインバータで回路構成をおこなっていた。

【0005】 トランジスタを用いて発振段を構成した場合には、水晶振動子の高次のオーバートーンを用いて高周波発振をおこなっても、50MHz程度が限界であり、さらに水晶振動子のクリスタルインピーダンス(CI値)を10Ω以下と非常にレベルの良好なものを用いたり、また、トランジスタに共振回路を付加したりしても80MHz程度が限界であった。

【0006】 また、図2に示すようなCMOS ICに集積されたインバータG1、G2を用いて発振回路を構成した場合には、CMOS ICの周波数特性により、安定した発振を行わせるには80MHz程度が限界であった。

【0007】 これに対して、80MHz～135MHz付近の発振を行わせるために、CMOS ICに集積されたインバータG1、G2の代わりに周波数特性の良好なアドバンスCMOS ICに集積されたインバータG1、G2を用いることが考えられる。

## 【0008】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、周波数特性(利得)の良好でドライブ能力の高いアドバンスCMOS ICに集積されたインバータG1、G2を用いて、例えば100MHzの高周波発振を図2に示す発振回路で発振させると、発振段においては、インバータG1で自励発振がおり、通常的水晶発振信号と異なる異常発振信号が発生してしまう。 また、バッファ段においては、利得ゲインが高すぎるために、発振出力のオーバーシュートやアンダーシュートが発生してしまう。

【0009】 これは、いずれもアドバンスCMOS IC

の利得ゲイン及びドライブ能力が高すぎて、この性能に水晶振動子やそれを含む発振回路の性能が追いつけないことに起因する。

【0010】 本発明は上述の課題に鑑みて案出されたものであり、その目的は、アドバンスCMOS ICに集積されたインバータを用いて、例えば80～135MHz程度の安定した高周波発振が可能な高周波水晶発振器を提供するものである。

## 【0011】

10 【課題を解決するための具体的な手段】 本発明によれば、アドバンスCMOS ICに集積された発振段インバータと水晶振動子との間に抵抗体を挟んで接続して成る高周波水晶発振器である。

【0012】 また、好ましくは、前記抵抗が100Ω～360Ωである高周波水晶発振器である。

## 【0013】

【作用】 上述のように、アドバンスCMOS ICに集積された発振段インバータの出力と水晶振動子との間に抵抗を配することにより、実質的に発振段インバータのドライブレベルを低下させ、結果的に発振段インバータを利得ゲインを低下させることとなる。これにより、発振段インバータによる自励発振を防ぎ、異常発振を防止できる。また、出力段においては、発振出力パルスがオーバーシュート、アンダーシュートを生じず、整然とした矩形波状の発振クロックパルスが導出できる。

【0014】 しかも、クリスタルインピーダンスが例えば70Ωの比較的低いレベルの水晶振動子が利用でき、さらに、共振回路なども不要で安定した高周波発振が可能であるため、回路構成、製造コスト的にも非常に有利である。

30 【0015】 さらに、発振段インバータの出力側と水晶振動子との間に配された抵抗を100Ω～360Ωとすることにより、低温・高電圧または高温・低電圧時における異常発振や発振停止を抑えることができる。

## 【0016】

40 【実施例】 以下、本発明の高周波水晶発振器を図面に基づいて詳説する。図1は本発明の高周波水晶発振器の回路図であり、図中、Xは水晶振動子、G<sub>1</sub>、G<sub>2</sub>はインバータ、C<sub>1</sub>、C<sub>2</sub>はコンデンサ、R<sub>1</sub>～R<sub>3</sub>は抵抗である。

【0017】 水晶振動子Xの一端には、発振用インバータG<sub>1</sub>の入力に接続され、また、また水晶振動子Xの他端には、水晶振動子Xのドライブレベルを制御する抵抗R<sub>2</sub>を介して発振用インバータG<sub>1</sub>の出力に接続されている。また、水晶振動子Xの両端には、入力容量のコンデンサC<sub>1</sub>、出力容量のコンデンサC<sub>2</sub>が接続されている。さらに、発振用インバータG<sub>1</sub>に対して並列的にフィードバック用の抵抗R<sub>1</sub>が接続されている。

【0018】 上述の構成をした発振段には、出力バッファ用インバータG<sub>2</sub>及び抵抗R<sub>3</sub>から成るバッファ段が

接続されている。ここで、発振用インバータ $G_1$ 及び出力バッファ用インバータ $G_2$ は、アドバンスCMOS ICに集積されたインバータを用いている。このアドバンスCMOS ICとしては、74AC368、74AC04、74AC240などが例示できる。

【0019】水晶振動子 $X$ は、クリスタルインピーダンス(CI値)が $70\Omega$ 以下であれば、水晶振動子 $X$ の高次おオーバートーン、例えば3次のオーバートーンを利用して $100\text{MHz}$ 程度の高周波発振が可能である。

【0020】入出力容量のコンデンサ $C_1$ 、 $C_2$ は、例えば3次のオーバートーン( $100\text{MHz}$ )を利用するための容量値が設定されており、その容量として、例えば約 $4\text{pF}$ となっている。

【0021】抵抗 $R_1$ はフィードバック用抵抗であり、3次のオーバートーンを利用するための抵抗値が設定されており、その抵抗値として、例えば $2.2\text{k}\Omega$ となっている。

【0022】抵抗 $R_2$ は、水晶振動子 $X$ に流れる電流を制御し、即ち、発振用インバータ $G_1$ のドライブレベルを低下させて、水晶振動子 $x$ を駆動させるものであり、抵抗値 $100\sim 360\Omega$ 、例えば $220\Omega$ となっている。

【0023】その抵抗値が $100\Omega$ 未満では、 $R_1$ 、 $C_1$ 、 $C_2$ にどのような定数を用いても、動作環境が $10^\circ\text{C}$ 以下の低温で、さらに、 $6.0\text{V}$ 以上の高電圧になると、外部からのノイズによりインバータ $G_1$ の自励発振が発生したり、また、発振とびが発生してしまい、安定した高周波発振が不可能となる。また、抵抗値が $360\Omega$ を越えると、動作環境が $60^\circ\text{C}$ 以上の高温で、さらに、 $4.5\text{V}$ 以下の低電圧になると、発振停止が発生してしまう。結局、抵抗 $R_2$ は $100\sim 360\Omega$ の範囲で、 $80\sim 135\text{MHz}$ という高周波発振で安定した発振を行わせることができる。

【0024】抵抗 $R_3$ は、出力のオーバーシュート、アンダーシュートを防止するために配置される。即ち、利得・ドライブ性能が極めて優れたアドバンスCMOS ICに集積されたインバータ $G_2$ を用いているため、電源電圧が $5.0\text{V}$ の場合、発振出力のHighレベルが $5.0\text{V}$ 程度のところが約 $6.0\text{V}$ 程度にまでなってしまうオーバーシュートが発生し、またLowレベルが $0\text{V}$ 程度のところが $-1.0\text{V}$ 程度にまでなってしまうアンダーシュートが発生してしまうが、抵抗 $R_3$ によって有効に防止できる。

【0025】以上のように、インバータ $G_1$ 、 $G_2$ として、アドバンスCMOS ICに集積されたインバータを用いて発振器を構成するため、従来の通常のCMOS ICに\*

\*集積されたインバータで構成したものよりも、周波数特性的に、 $80\sim 135\text{MHz}$ 程度の高周波発振が簡単に対応できる。

【0026】また、単に、アドバンスCMOS ICに集積されたインバータを用いた発振器では、利得・ゲイン及びドライブ能力が高すぎるために起こるインバータの自励発振を、抵抗 $R_2$ を配することにより、異常発振を低減でき、安定した高周波発振が初めて可能となる。

【0027】さらにその抵抗値を $100\Omega\sim 360\Omega$ という適正範囲にすることにより、低温・高電圧、高温低電圧時の異常発振、発振停止を完全に防ぐことができる。

【0028】さらに、高周波発振させるために水晶振動子 $x$ の高次のオーバートーンを利用するが、従来のようにクリスタルインピーダンス(CI値)が非常に低い・高価な水晶振動子を使用する必要がなく、例えばCI値が $70\Omega$ 以下であれば、安価な水晶振動子を使用することができる。

【0029】さらに、安定した高周波発振させるために発振段に付加していた共振回路などが一切不要となり、簡単な回路構成で、安定した高周波発振が可能となる。

【0030】

【発明の効果】本発明によれば、発振用インバータ及びバッファ用インバータとして、アドバンスCMOS ICに集積されたインバータが用いられ、さらに、発振用インバータの出力と水晶振動子との間に、ドライブレベルを制御する抵抗を配したため、水晶振動子の例えば高次のオーバートーンを利用して、 $80\text{MHz}\sim 100\text{MHz}$ という高周波発振を安定して行うことができる水晶発振器となる。

【0031】また、抵抗を $100\Omega\sim 360\Omega$ の範囲にすることにより、特別な動作環境においても、安定した高周波発振が可能となる。

【0032】さらに、回路構成も簡素化され、水晶振動子のCI値も通常ランクのものが使用でき、製造コストが大きく低減できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の高周波水晶発振器の回路図である。

【図2】従来のインバータを用いた水晶発振器の回路図である。

【符号の説明】

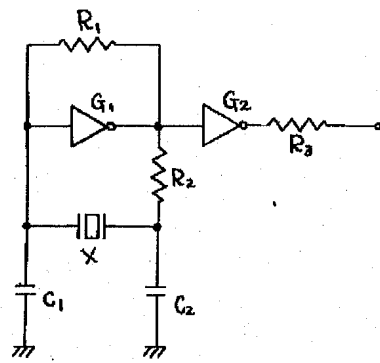
$X$ ・・・水晶振動子

$G_1\sim G_2$ ・・・インバータ

$R_1\sim R_3$ ・・・抵抗

$C_1\sim C_2$ ・・・コンデンサ

【図1】



【図2】

